

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

17.12.03

JP03/16173

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

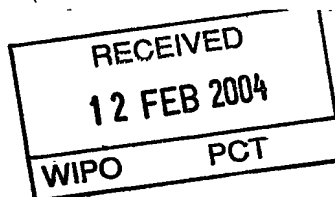
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月   3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 2 5 5 4 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 2 5 5 4 7 ]

出 願 人            光 洋 精 工 株 式 会 社  
Applicant(s):

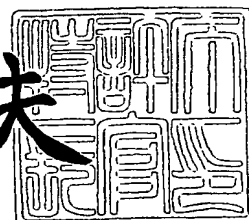
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2 0 0 4 年   1 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 105542

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 19/18

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 横田 邦彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 中下 智徳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 田積 一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 荻野 清

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 上田 英雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 川口 敏弘

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001247

【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100086737

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 和秀

【電話番号】 06-6376-0857

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-367722

【出願日】 平成14年12月19日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007401

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001707

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 玉軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複列の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置されかつ前記内輪部材の各軌道面と対応する複列の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材の各列の軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉をそれぞれ円周方向等配位置に保持する保持器とを有する玉軸受であって、

これら保持器のうち一方の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、

該一方の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている、ことを特徴とする玉軸受。

【請求項 2】 径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置され、かつ前記内輪部材の各軌道面と対応して径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材のそれぞれの軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する大径側および小径側の保持器とを有する玉軸受であって、

前記保持器のうち小径側の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、

該小径側の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている、ことを特徴とする玉軸受。

【請求項 3】 複列の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置されかつ前記内輪部材の各軌道面と対応する複列の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材の各列の軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する保持器とを有し、前記内輪部材および前記外輪部材の間の環状空間を潤滑剤が通過する部位で使用される玉軸受であって、

前記保持器のうち一方の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケ

ット部に一体に設けられた環状部とを備え、

該一方の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている、ことを特徴とする玉軸受。

【請求項 4】 径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置され、かつ前記内輪部材の各軌道面と対応して径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材のそれぞれの軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する大径側および小径側の保持器とを有し、前記内輪部材および前記外輪部材の間の環状空間を潤滑剤が通過する部位で使用される玉軸受であって、

前記保持器のうち小径側の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、

該小径側の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部と間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている、ことを特徴とする玉軸受。

【請求項 5】 請求項 4 記載の玉軸受において、

前記外輪部材の大径軌道面側の軸方向端面が、前記内輪部材の大径軌道面側の軸方向端面に比べて、軸方向で内輪部材の小径軌道面寄りに位置している、ことを特徴とする玉軸受。

【請求項 6】 請求項 5 記載の玉軸受において、

大径軌道面側軸受部分の作用線は、小径軌道面側軸受部分に向けて傾斜している、ことを特徴とする玉軸受。

【請求項 7】 単列の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置されかつ前記内輪部材の軌道面と対応する軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材の軌道面間に配置される複数個の玉と、これら玉を円周方向等配位置に保持する保持器とを有し、前記内輪部材および前記外輪部材の間の環状空間を潤滑剤が通過する部位で使用される玉軸受であって、

前記保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設け

られた環状部とを備え、

該保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている、ことを特徴とする玉軸受。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両に搭載されるディファレンシャル装置等に用いられる玉軸受に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

車両に付設されているディファレンシャル装置のピニオン軸（ドライブピニオン）は、軸方向両側が円すいころ軸受によって軸心回りに回転自在に支持されている。このようにピニオン軸を円すいころ軸受で支持した場合、回転トルクが大きくなり、ディファレンシャル装置の効率が低下することが考えられる。

##### 【0003】

このため、ピニオン軸を複列玉軸受でもって支持するようにした技術が提案されている（例えば特許文献1参照）。

##### 【0004】

図8は、ピニオン軸の支持に複列玉軸受を用いたディファレンシャル装置100の断面図である。ディファレンシャル装置100のディファレンシャルケース101内に、軸心方向に離間した一对の複列玉軸受103、104によって軸心回りに回転自在に支持されたピニオン軸102が内装されている。上記各複列玉軸受は、各列の玉のPCD、内外輪軌道径が異なる構成を有しており、タンデム型の複列玉軸受と呼ばれている。

##### 【0005】

ところで、ピニオン軸が回転すると、ディファレンシャルケース101内のオイルがオイル循環路105のオイル入口106からオイル出口107に至り、各複列玉軸受103、104の上部に供給されるように導かれ、各複列玉軸受10

3, 104を潤滑するようディファレンシャルケース2内を循環する。

【0006】

【特許文献1】

特願2002-117091号(第4頁, 第1図)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、オイルが各複列玉軸受103, 104内に導入された際、各複列玉軸受103, 104における軌道輪間に供給されたオイルは、各複列玉軸受103, 104がタンデム型であり、ピニオン軸が軸心回りに回転していることにより、多くの量のオイルが各複列玉軸受103, 104内に供給される傾向にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の玉軸受は、複列の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置されかつ前記内輪部材の各軌道面と対応する複列の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材の各列の軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する保持器とを有し、これら保持器のうち一方の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、該一方の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部の間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている。

【0009】

上記構成のように、保持器の環状部を、内外輪部材の肩部間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置したことにより、外輪部材および内輪部材間に潤滑剤が必要な量だけ供給され、もってトルクの上昇を抑えた状態で、軸受内が確実に潤滑される。

【0010】

また、本発明の玉軸受は、径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置され、かつ前記内輪部材の各軌道面と対応

して径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材のそれぞれの軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する大径側および小径側の保持器とを有し、前記保持器のうち小径側の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、該小径側の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている。

#### 【0011】

上記構成のように、内外輪部材に径の異なる軌道面を備えたいわゆるタンデム型の複列玉軸受では、特に潤滑剤の量を制限するのが難しかったが、保持器の環状部を、内外輪部材の肩部間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置したといった簡単な構成により、外輪部材および内輪部材間に潤滑剤を必要な量だけ供給させることができ、トルクの上昇を抑えた状態で、軸受内を確実に潤滑させることができる。

#### 【0012】

また本発明の玉軸受は、複列の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置されかつ前記内輪部材の各軌道面と対応する複列の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および外輪部材の各列の軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する保持器とを有し、前記内輪部材および外輪部材の間の環状空間を潤滑剤が通過する部位で使用され、前記保持器のうち一方の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、該一方の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている。

#### 【0013】

このように、潤滑剤が前記内外輪間の環状空間を通過する部位で使用される玉軸受では、特に潤滑剤の量を制限するのが難しかったが、保持器の環状部を、内外輪部材の肩部間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置したといった簡単な構成により、外輪部材および内輪部材間に潤滑剤を必要な量だけ供給させ



ることができる、トルクの上昇を抑えた状態で、軸受内を確実に潤滑させることができる。

#### 【0014】

また、本発明の玉軸受は、径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置され、かつ前記内輪部材の各軌道面と対応して径の異なる大径側および小径側の軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材のそれぞれの軌道面間に配置される複列の玉と、各列の玉を円周方向等配位置に保持する大径側および小径側の保持器とを有し、前記内輪部材および外輪部材の間の環状空間を潤滑剤が通過する部位で使用され、前記保持器のうち小径側の保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、該小径側の保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている。

#### 【0015】

特に、軌道径が異なるタンデム型の複列玉軸受では、例えば内輪部材が軸心回りに回転している状態では、内外輪部材間の環状空間に供給された潤滑剤は、軌道径を同一とした複列玉軸受に比べて潤滑剤が速い速度で環状空間外へ流れ出る。

#### 【0016】

しかし、本発明の玉軸受では、環状空間に供給される潤滑剤の量が制限されることで、環状空間内を流れる潤滑剤の速度が抑えられ、軸受内部を確実に潤滑することができる。

#### 【0017】

また、前記外輪部材の大径軌道面側の軸方向端面が、前記内輪部材の大径軌道面側の軸方向端面に比べて、軸方向で内輪部材の小径軌道面寄りに位置している。

#### 【0018】

このように、外輪部材の大径軌道面側の軸方向端面が、内輪部材の大径軌道面側の軸方向端面に比べて、軸方向で内輪部材の小径軌道面寄りに位置した構成に

よれば、大径軌道面間に嵌合する玉の側方が大きく開放されるので、潤滑剤が円滑かつ短時間で軸受外方に排出され、潤滑剤とともに例えば金属摩耗粉などの異物も迅速に排出される。

#### 【0019】

なお、この玉軸受における大径軌道面側軸受部分の作用線は、小径軌道面側軸受部分に向けて傾斜している。

#### 【0020】

この構成によれば、大径軌道面間に嵌合する玉の側方が大きく開放されていたとしても、荷重負荷能力など、軸受としての機能を低下させることはない。

#### 【0021】

さらに、本発明の玉軸受は、単列の軌道面を有する内輪部材と、この内輪部材と同心に配置されかつ前記内輪部材の軌道面と対応する軌道面を有する外輪部材と、前記内輪部材および前記外輪部材の軌道面間に配置される複数の玉と、これら玉を円周方向等配位置に保持する保持器とを有し、前記内輪部材および前記外輪部材の間の環状空間を潤滑剤が通過する部位で使用され、前記保持器は、前記玉を収納するポケット部と、このポケット部に一体に設けられた環状部とを備え、該保持器の環状部が、前記内輪部材の肩部と前記外輪部材の肩部との間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置されている。

#### 【0022】

上記構成のように、保持器の環状部を、内外輪部材の肩部間に、径方向の微小寸法を有する隙間を介して配置したことにより、外輪部材および内輪部材間に潤滑剤が必要な量だけ供給され、軸受内が確実に潤滑される。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の玉軸受を、車両に付設されるディファレンシャル装置のピニオン軸支持用軸受に適用させたタンデム型の複列玉軸受を例に、図面に基づいて説明する。

#### 【0024】

図1はディファレンシャル装置の概略構成を示す全体断面図、図2は要部拡大

断面図、図3は図2の一部をさらに拡大した図で第一の複列玉軸受の断面図、図4は第一の複列玉軸受の一部正面図である。

#### 【0025】

まずディファレンシャル装置1の全体構成を説明する。図1に示すように、ディファレンシャル装置1は、ディファレンシャルケース2を有する。このディファレンシャルケース2は、フロントケース3とリヤケース4とからなり、両者3, 4は、ボルト・ナット2aにより取付けられている。フロントケース3の内方に、軸受装着用の環状壁27A, 27Bが形成されている。このディファレンシャルケース2は、左右の車輪を差動連動する差動変速機構5、一側にピニオンギヤ6を有するピニオン軸7を内装している。ピニオンギヤ6は、差動変速機構5のリングギヤ8に噛合されている。ピニオン軸7の軸部9は、一側に比べて他側ほど小径となるよう段状に形成されている。

#### 【0026】

ピニオン軸7の軸部9は、その一側（以下「ピニオン側」という）を、玉軸受としての第一の複列アンギュラ玉軸受（以下単に「複列玉軸受」という）10を介して環状壁27Aに、軸心回りに回転自在に支持されている。ピニオン軸7の軸部9は、その他側（以下「反ピニオン側」という）を、玉軸受としての第二の複列アンギュラ玉軸受（以下単に「複列玉軸受」という）25を介して環状壁27Bに軸心回りに回転自在に支持されている。

#### 【0027】

図1に示すように、フロントケース3の外壁とピニオン側の環状壁27Aの間に、オイル循環路40が形成されており、このオイル循環路40のオイル入口41は、オイル循環路40のリングギヤ8側に開口され、オイル循環路40のオイル出口42は、環状壁27A, 27B間に開口されている。ディファレンシャルケース2内には、オイル50が運転停止状態においてレベルLにて貯留されている。

#### 【0028】

図2に示すように、第一の複列玉軸受10は、ピニオン側の大径外輪軌道面11aおよび反ピニオン側の小径外輪軌道面11bを有する単一の第一の外輪部材

11と、第一の組品21とから構成されている。第一の複列玉軸受10は、第一の外輪部材11に第一の組品21をピニオン側から反ピニオン側に向けて軸心方向から組付けることで構成されている。

#### 【0029】

第一の外輪部材11は、環状壁27Aの内周面に嵌着されている。この第一の外輪部材11として、肩おとし外輪が用いられている。この第一の外輪部材11の大径外輪軌道面11aと小径外輪軌道面11bとの間に、小径外輪軌道面11bより大径で大径外輪軌道面11aに連続する平面部11cが形成されている。この構成により、第一の外輪部材11の内周面は段状に形成されている。

#### 【0030】

図3に示すように、第一の外輪部材11の反ピニオン側の肩部11hに、径方向内方、すなわち第一の内輪部材13側に向けて突出する環状片11eが一体的に形成されている。

#### 【0031】

第一の組品21は、第一の外輪部材11の大径外輪軌道面11aに径方向で対向する大径内輪軌道面13a、および小径外輪軌道面11bに径方向で対向する小径内輪軌道面13bを有する単一の第一の内輪部材13と、ピニオン側の大径側玉群15および反ピニオン側の小径側玉群16と、各玉群15, 16を構成する玉17, 18を円周方向等配位置に保持する保持器19, 20とから構成されている。第一の内輪部材13は、ピニオン軸7に挿通されている。

#### 【0032】

第一の内輪部材13におけるピニオン側端面13dは、ピニオンギヤ6の端面6aに軸心方向から当接し、第一の内輪部材13は、ピニオンギヤ6の端面6aと、ピニオン軸7の軸部9の途中に外嵌された予圧設定用の塑性スペーサ23とで軸心方向から挟まれている。

#### 【0033】

第一の内輪部材13の大径内輪軌道面13aと小径内輪軌道面13bとの間に、小径内輪軌道面13bより大径で大径内輪軌道面13aに連続する平面部13cが形成されている。この構成により、第一の内輪部材13の外周面は段状に形

成されている。

#### 【0034】

図3および図4に示すように、第一の複列玉軸受10において、大径側玉群15における玉17の径と、小径側玉群16における玉18の径とは等しく形成され、各玉群15, 16のピッチ円直径D1, D2はそれぞれ異なる。すなわち、大径側玉群15のピッチ円直径D1は、小径側玉群16のピッチ円直径D2より大きく設定されている。このようにピッチ円直径D1, D2が異なる玉群15, 16を有する第一の複列玉軸受10は、タンデム型の複列玉軸受と称される。

#### 【0035】

図3に示すように、第一の複列玉軸受10において、第一の外輪部材11のピニオン側端面11d、すなわち大径軌道面側の軸方向端面が、第一の内輪部材13のピニオン側端面13d、すなわち大径軌道面側の軸方向端面に比べて軸方向に沿って、第一の内輪部材13の小径軌道面13b側（反ピニオン側）に位置している。

#### 【0036】

この構成により、大径側玉群15における玉17のピニオン側は大きく開放されて、オイル50を排出するための環状の排出空間60とされている。

#### 【0037】

この第一の複列玉軸受10における作用線61, 62は同方向を向いている。すなわち作用点P1, P2は、第一の複列玉軸受10の軸方向中心に対してピニオン側寄に位置している。

#### 【0038】

特に、第一の複列玉軸受10のピニオン側（大径軌道面側）軸受部分において、軸受中心軸Cに垂直なラジアル平面と、第一の外輪部材11および第一の内輪部材13の軌道面11a, 13aによって玉17に伝えられる力の合力の作用線61とがなす接触角 $\theta$ 1は、排出空間60を避けるように存在している。そして、作用線61は排出空間60内にないため、外輪部材11のピニオン側端面11dが、内輪部材13のピニオン側端面13dに比べて小径軌道面13b側に位置したとしても、第一の複列玉軸受10は、荷重負荷能力など、軸受としての機能

が低下することはない。

#### 【0039】

図2に示すように、第二の複列玉軸受25は、ピニオン側の小径外輪軌道面12aおよび反ピニオン側の大径外輪軌道面12bを有する単一の第二の外輪部材12と、第二の組品22とから構成されている。第二の複列玉軸受25は、第二の外輪部材12に第二の組品22を反ピニオン側からピニオン側へ向けて軸心方向から組付けることで構成されている。

#### 【0040】

第二の外輪部材12には、大径外輪軌道面12aと小径外輪軌道面12bとの間に、小径外輪軌道面12bより大径で大径外輪軌道面12aに連続する平面部12cが形成されている。

#### 【0041】

この構成により、第二の外輪部材12の内周面は段状に形成されている。第二の外輪部材12は、環状壁27Bの内周面に嵌着されている。

#### 【0042】

第二の組品22は、第二の外輪部材12の小径外輪軌道面12aに径方向で対向する小径内輪軌道面14a、および大径外輪軌道面12bに径方向で対向する大径内輪軌道面14bを有する単一の第二の内輪部材14と、ピニオン側の小径側玉群28および反ピニオン側の大径側玉群29と、各玉群28, 29を構成する玉30, 31を円周方向等配位置に保持する保持器32, 33とから構成されている。第二の内輪部材14として肩おとし内輪が用いられている。第二の内輪部材14は、ピニオン軸7に挿通され、第二の内輪部材14は、予圧設定用の塑性スペーサ23と遮蔽板37とで軸心方向から挟まれている。

#### 【0043】

小径内輪軌道面14aと大径内輪軌道面14bとの間に、大径内輪軌道面14bより小径で小径内輪軌道面14aに連続する平面部14cが形成されている。この構成により、第一の内輪部材14の外周面は段状に形成されている。

#### 【0044】

第二の複列玉軸受25において、小径側玉群28における玉30の径と大径側

玉群 29 における玉 31 の径とは等しく形成され、各玉群 28, 29 のピッチ円直径  $D_3$ ,  $D_4$  はそれぞれ異なる。すなわち、大径側玉群 28 のピッチ円直径  $D_3$  は、小径側玉群 29 のピッチ円直径  $D_4$  より小さく設定されている。この第二の複列玉軸受 25 もタンデム型の複列玉軸受である。

#### 【0045】

第二の複列玉軸受 25 において、第二の外輪部材 12 の反ピニオン側端面 12d、すなわち大径軌道面側の軸方向端面が、第二の内輪部材 22 の反ピニオン側端面 14d、すなわち大径軌道面側の軸方向端面に比べて、軸方向に沿って内輪部材 22 の小径軌道面側（ピニオン側）に位置している。

#### 【0046】

この構成により、大径側玉群 29 における玉 31 の反ピニオン側は大きく開放されて、オイル 50 を排出するための環状の排出空間 65 とされている。なお、第二の複列玉軸受 25 における作用線（図示せず）の傾斜方向は、第一の複列玉軸受 10 における作用線 61, 62 と逆方向の傾斜であり、特に反ピニオン側軸受部分の接触角は、排出空間 65 を避けるように存在している。

#### 【0047】

第一の複列玉軸受 10 における各保持器 19, 20、第二の複列玉軸受 25 における保持器 32, 33 の構成の相違は、径が異なり軸方向で反対を向く相似形であるので、以下では、第一の複列玉軸受 10 における各保持器 19, 20 の構成を代用して説明する。

#### 【0048】

なお、オイル循環路 40 のオイル出口 42 は、環状壁 27A, 27B 間に開口されることから、第一の複列玉軸受 10 における各保持器 19, 20、第二の複列玉軸受 25 における保持器 32, 33 のうち、軸方向内方側の保持器 20, 32 には、オイル循環路 40 のオイル出口 42 から供給された軸受潤滑用のオイル 50 がはじめに当たる構成となっている。

#### 【0049】

第一の複列玉軸受 10 における各保持器 19, 20、第二の複列玉軸受 25 における保持器 32, 33 は、冠形保持器と称されるものが用いられている。

## 【0050】

図3に示すように、保持器19、20は、それぞれ玉17、18を収納するポケット部19a、20aと、これらポケット部19a、20aの反ピニオン側に一体的に形成された環状部19b、20bとを有する。

## 【0051】

保持器19、20のうち反ピニオン側、すなわち小径側玉群16における玉18を保持する保持器20の環状部20bは、第一の外輪部材11および第一の内輪部材13の肩部11h、13h間に配置されている。環状部20bに、径方向内方（第一の内輪部材13の肩部13h側）に突出する環状の邪魔板片20cが形成されている。

## 【0052】

保持器20の環状部20bの外周面20eと、第一の外輪部材11の肩部11h内周部に形成した環状片11eの内周面11fとの間に、第一環状隙間 $\delta 1$ が設けられている。邪魔板片20cの内周面20fと第一の内輪部材13の肩部13hの外周面13fとの間に、第二環状隙間 $\delta 2$ が形成されている。

## 【0053】

第一環状隙間 $\delta 1$ および第二環状隙間 $\delta 2$ の径方向幅d1、d2は、それぞれ0を超えてかつ玉17、18の径の0.15倍以下に設定される微小な隙間である。

## 【0054】

なお、第一の外輪部材11の反ピニオン側端面11g、第一の内輪部材13の反ピニオン側端面13e、および保持器20の環状部20bにおける反ピニオン側端面20dは、それぞれ実質的に同一径方向面内に位置付けられている。

## 【0055】

前述したように、第一の複列玉軸受10における各保持器19、20、第二の複列玉軸受25における保持器32、33の構成の相違は、径が異なり軸方向で反対を向く相似形であるので、第二の複列玉軸受25における保持器32、33の説明は省略する。

## 【0056】



図1に示すように、ディファレンシャル装置1は、コンパニオンフランジ43を有する。このコンパニオンフランジ43は、胴部44と、この胴部44に一体的に形成されるフランジ部45とを有する。胴部44は、ピニオン軸7の軸部9のドライブシャフト側（図示せず）に外嵌するものである。

#### 【0057】

胴部44のピニオン側端面と第二の内輪部材14の反ピニオン側端面14dとの間に、前記遮蔽板37が介装されている。胴部44の外周面とフロントケース3の反ピニオン側開口内周面との間に、オイルシール46が配置されている。オイルシール46を覆うためのシール保護カップ47が、フロントケース3の反ピニオン側開口部に取り付けられている。軸部9の反ピニオン側外端部にねじ部48が形成され、このねじ部48は、フランジ部45の中心凹部41に突出している。ねじ部48に、ナット49が螺着されている。

#### 【0058】

このように、ねじ部48にナット49が螺着されることで、第一の複列玉軸受10の第一の内輪部材13、および第二の複列玉軸受25の第二の内輪部材14がピニオンギヤ6の端面とコンパニオンフランジ43の端面とで軸心方向に挟み込まれ、遮蔽板37および塑性スペーサ23を介して、第一の複列玉軸受10の玉17、18および第二の複列玉軸受25の玉30、31に対して所定の予圧が付与された状態となる。

#### 【0059】

上記構成のディファレンシャル装置1では、オイル50は、運転時にリングギヤ8の回転に伴って跳ね上げられ、フロントケース3内のオイル循環路40を通過して第一の複列玉軸受10、および第二の複列玉軸受25の上部に供給されるように導かれ、第一の複列玉軸受10および第二の複列玉軸受25を潤滑するようにディファレンシャルケース2内を循環する。

#### 【0060】

ところで、第一の複列玉軸受10において、上記のようにしてオイル50が供給されると、第一の外輪部材11、および第一の内輪部材13の間の環状空間Aをタンデム型でない通常の複列玉軸受に比べてオイル50は高速で流れ、短時間で

軸受内部から排出されてしまうといった現象が生じる。従って、オイル 5 の供給がなければ、この種の複列玉軸受では貧潤滑状態になり易い。しかしオイル 5 は順次供給される状態にあるために、このような貧潤滑状態になることはない。逆に、オイル 5 が軸受内に供給されすぎること、トルク上昇といった事態が考えられる。

#### 【0061】

しかし、この実施の形態の場合、保持器 20 の環状部 20b の外周面 20e と、第一の外輪部材 11 の環状片 11e の内周面 11f との間に、第一環状隙間  $\delta 1$  を設け、邪魔板片 20c の内周面 20f と第一の内輪部材 13 の肩部 13h の外周面 13f との間に第二環状隙間  $\delta 2$  を設けて、第一環状隙間  $\delta 1$  および第二環状隙間  $\delta 2$  の径方向幅  $d 1$ ,  $d 2$  を、それぞれ 0 を超えてかつ玉 17 の径の 0.15 倍以下に設定している。従って、特に環状片 11e および邪魔板片 20c によって、環状空間 A に供給されるオイル 50 の量が抑えられる。

#### 【0062】

これにより、環状空間 A 内には、第一環状隙間  $\delta 1$  および第二環状隙間  $\delta 2$  から必要な量だけオイル 50 が供給されることになり、供給されたオイル 50 は環状空間 A 内をピニオン側に移動する。従って、トルクの上昇が抑えられ、軸受内部に必要な量のオイル 50 でもって確実に潤滑することができる。

#### 【0063】

本発明の実施の形態では、大径側玉群 15 における玉 17 のピニオン側は大きく開放されて環状の排出空間 60 が形成されているため、環状空間 A 内に供給されたオイル 50 は、迅速かつ円滑に排出空間 60 から、第一の複列玉軸受 10 の外部に排出されることになる。

#### 【0064】

従って、オイル 5 中に金属摩耗粉が混在していたとしても、これがオイル 50 とともに迅速に、排出空間 60 から第一の複列玉軸受 10 の外部に排出されることになる。これにより、内外輪軌道面 11a, 13a, 11b, 13b に金属摩耗粉による圧痕が生じるのを最小限に抑えることができる。

#### 【0065】

第二の複列玉軸受 25 の場合は、オイル 50 の流れの方向が第一の複列玉軸受 10 とは反対方向（ピニオン側から反ピニオン側）になるだけであるため詳細な説明は省略するが、第二の複列玉軸受 25 の環状空間 B 内に供給されたオイル 50 は、潤滑に十分な量のオイル 50 でもって確実に潤滑して環状空間 B 内を移動し、オイル 5 中に金属摩耗粉が混在していたとしても、これがオイル 50 とともに、迅速に排出空間 65 から外部に排出されることになる。これにより、内外輪軌道面 12a, 14a, 12b, 14b に金属摩耗粉による圧痕が生じるのを最小限に抑えることができる。

#### 【0066】

なお、この実施の形態では、反ピニオン 6 側に比べて大きな荷重が働くピニオンギヤ 6 側の玉軸受として、摩擦抵抗の小さい第一の複列玉軸受 10 を用いている。これにより、従来用いていた円すいころ軸受に比べて回転トルクが小さくなり、ディファレンシャル装置 1 の効率を向上させることができる。しかも、単列の玉軸受でなく、複列の玉軸受を用いたことにより、単列の玉軸受に比べて負荷容量を大きくすることができ、十分な支持剛性が得られる。

#### 【0067】

加えて、第一の複列玉軸受 10 として、ピニオンギヤ 6 側の大径側玉群 15 のピッチ円直径 D1 を、小径側玉群 16 のピッチ円直径 D2 に比べて大きくしたタンデム型の第一の複列玉軸受 10 を用いたことにより、両列の玉 17, 18 が同径であれば、より大きな荷重が働くピニオンギヤ 6 側の大径側玉群 15 における玉 17 の数を増加させることができ、このため大きな負荷に耐え得る。

#### 【0068】

上記各実施の形態では、第一の複列玉軸受 10 における第一の外輪部材 11、および保持器 20 の双方の形状を変更して、内外輪部材 11, 13 の肩部 11d と保持器 20 の端部との間で形成される空間の面積を絞るよう構成したが、これに限定されるものではない。

#### 【0069】

例えば、図 5 および図 6 は、別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。この実施の形態では、ピニオン軸 7 を軸心回りに回転自在に支持する第一の複列玉

軸受 10、および第二の複列玉軸受 25 において、軸方向内方の保持器 20、32 の環状部 20b、32b を径方向内外方向に拡大することで内外輪部材 11、13、12、14 の肩部と保持器 20、32 の環状部 20b、32b との間で形成される空間の面積を縮めるよう構成している。

#### 【0070】

具体的に第一の複列玉軸受 10 側で説明すると、保持器 19、20 のうち、反ピニオン側の保持器 20 の環状部 20b に、径方向内外に突出する邪魔板片 74、75 を有している。

#### 【0071】

邪魔板片 74 の外周面 74a と、第一の外輪部材 11 の反ピニオン側の肩部 11h の端部内周面 11f との間に、第一環状隙間  $\delta 1$  が設けられている。保持器 20 に形成した環状部 20b の邪魔板片 75 の内周面 75b と第一の内輪部材 13 の肩部 13h の外周面 13f との間に、第二環状隙間  $\delta 2$  が形成されている。

#### 【0072】

第一環状隙間  $\delta 1$  および第二環状隙間  $\delta 2$  の径方向幅  $d 1$ 、 $d 2$  は、それぞれ 0 を超えてかつ玉 17、18 の径の 0.15 倍以下に設定されている。

#### 【0073】

第一の外輪部材 11 の反ピニオン側端面 11g、第一の内輪部材 13 の反ピニオン側端面 13e、および保持器 20 の環状部 20b における反ピニオン側端面 20d は、それぞれ同一径方向面内に位置付けられている。他の構成は上記実施の形態と同様であるので、同一の符号を付してその説明を省略する。

#### 【0074】

この構成では、保持器 20 の環状部 20b に形成した邪魔板片 74、75 によって、環状空間 A に供給されるオイル 50 の量が抑えられ、第一環状隙間  $\delta 1$  および第二環状隙間  $\delta 2$  から必要な量だけオイル 50 が環状空間 A 内に供給される。そして供給されたオイル 50 は、環状空間 A 内をピニオン側に移動し、軸受内部をオイル 50 でもって確実に潤滑する。

#### 【0075】

また、オイル 5 中に金属摩耗粉が混在していた場合、これがオイル 50 ととも

に迅速に、排出空間 60 から第一の複列玉軸受 10 の外部に排出され、内外輪軌道面 11a, 13a, 11b, 13b に金属摩耗粉による圧痕が生じるのを最小限に抑えることができる。

#### 【0076】

図 7 は、さらに別の実施の形態を示す第一の複列玉軸受 10 の拡大断面図である。この第一の複列玉軸受 10 において、保持器 19, 20 は、それぞれ削り加工により形成した、もみ抜き保持器が用いられている。保持器 19, 20 はそれぞれポケット 19a, 20a の軸方向両側に環状部 70, 71, 72, 73 を有する。保持器 19, 20 のうち、反ピニオン側の保持器 20 における軸方向内方、すなわち反ピニオン側の環状部 73 は、径方向内外に突出する邪魔板片 74, 75 を有して断面 T 字形に形成されている。

#### 【0077】

これら邪魔板片 74, 75 は、第一の内輪部材 13 の反ピニオン側端面 13e よりもさらに反ピニオン側に位置付けられ、この構成により、第一の内輪部材 13 の反ピニオン側端面 13e と邪魔板片 75 のピニオン側端面 75a との間に、所定の軸方向幅 d3 を有する隙間 76 が設けられている。径方向外方の邪魔板片 74 の外周面 74a と第一の外輪部材 11 の反ピニオン側の肩部 11h の内周面 11f との間に、所定の径方向幅 d4 を有する隙間 77 が設けられている。

#### 【0078】

保持器 20 の反ピニオン側の環状部 73 における反ピニオン側端面 73a は、第一の外輪部材 11 の反ピニオン側の端面 11g に対して、ピニオン側に位置付けられている。

#### 【0079】

このように、第一の外輪部材 11 が第一の内輪部材 13 に対して反ピニオン側に位置付けられることにより、大径側玉群 15 における玉 17 のピニオン側は大きく開放されている。この開放された部分が、オイル 50 を排出するための環状の排出空間 60 とされている。他の構成は、上記各実施の形態と同様であるので、同一の符号を付してその説明を省略する。

#### 【0080】

上記構成において、ピニオン軸 7 が軸心回りに回転し、リングギヤ 8 の回転に伴ってオイル 50 が跳ね上げられ、オイル 50 はオイル循環路 40 を通って第一の複列玉軸受 10、および第二の複列玉軸受 25 の上部に供給されるように導かれ、第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 を潤滑するよう、ディファレンシャルケース 2 内を循環する。

#### 【0081】

ところで、第一の外輪部材 11 および第一の内輪部材 13 の間の環状空間 A における反ピニオン側の開口面積は、保持器 20 の環状部 73 に形成した邪魔板片 74, 75 によって縮小されることで、隙間 76, 77 が形成されているため、これら隙間 76, 77 からオイル 50 は、その量を制限されて環状空間 A 内に供給される。

#### 【0082】

また、大径側玉群 15 における玉 17 のピニオン側は大きく開放されて環状の排出空間 60 が形成されているため、環状空間 A 内に供給されたオイル 50 は、迅速かつ円滑に排出空間 60 から第一の複列玉軸受 10 の外部に排出されることになる。

#### 【0083】

このように、環状空間 A 内には必要で十分な量のオイル 50 が供給され、その後、オイル 50 は迅速に第一の複列玉軸受 10 の外部に排出されるので、第一の内輪部材 13 が軸心回りに回転する際のトルクの上昇を抑えることができる。

#### 【0084】

さらに、オイル 5 中に金属摩耗粉が混在していたとしても、これがオイル 50 とともに迅速に、排出空間 60 から第一の複列玉軸受 10 の外部に排出されることになる。これにより、内外輪軌道面 11a, 13a, 11b, 13b に金属摩耗粉による圧痕が生じるのを最小限に抑えることができる。

#### 【0085】

第二の複列玉軸受 25 の場合は、オイル 50 の流れの方向が第一の複列玉軸受 10 とは反対方向になるだけであるため、詳細な説明は省略する。

#### 【0086】

なお、上記各実施の形態では、第一の複列玉軸受 10 および第二の複列玉軸受 25 を、車両のディファレンシャル装置 1 のピニオン軸支持用軸受に用いた例を示したが、これに限定されるものではない。すなわち、軸あるいはハウジングの一方に複列玉軸受の構成部品である一方の軌道輪を取付けておき、軸あるいはハウジングの他方に、複列玉軸受の他の構成部品を組付けて、軸をハウジングに対して挿通する構成の装置であれば適用可能である。

#### 【0087】

なお、上記実施の形態では、ディファレンシャル装置 1 を例に、タンデム型の第一の複列玉軸受 10、および第二の複列玉軸受 25 を用いた場合で説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、図示しないが、例えばタンデム型でない軌道径が同一の複列玉軸受、あるいは単列の玉軸受で、オイル潤滑されるような部位に配置されて貧潤滑が懸念されるような玉軸受であれば、上記と同様に、内外輪部材の肩部と保持器の端部との間で形成される空間の面積を絞る（小さくする）ことによって、上記実施の形態と同様の作用効果を奏し得る。

#### 【0088】

##### 【発明の効果】

以上の説明から明らかな通り、本発明によれば、玉軸受内に必要で十分な量の潤滑剤を供給することができ、従って、トルクの上昇を抑えた状態で、玉軸受内部を確実に潤滑することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態を示すディファレンシャル装置の全体構成を示す断面図である。

【図 2】 同じく要部拡大断面図である。

【図 3】 同じく第一の複列玉軸受を示す拡大断面図である。

【図 4】 同じく第一の複列玉軸受を示す一部正面図である。

【図 5】 他の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図 6】 同じく第一の複列玉軸受を示す拡大断面図である。

【図 7】 さらに別の実施の形態を示す第一の複列玉軸受の拡大断面図である。

。

【図 8】 従来のディファレンシャル装置の全体構成を示す断面図である。

【符号の説明】

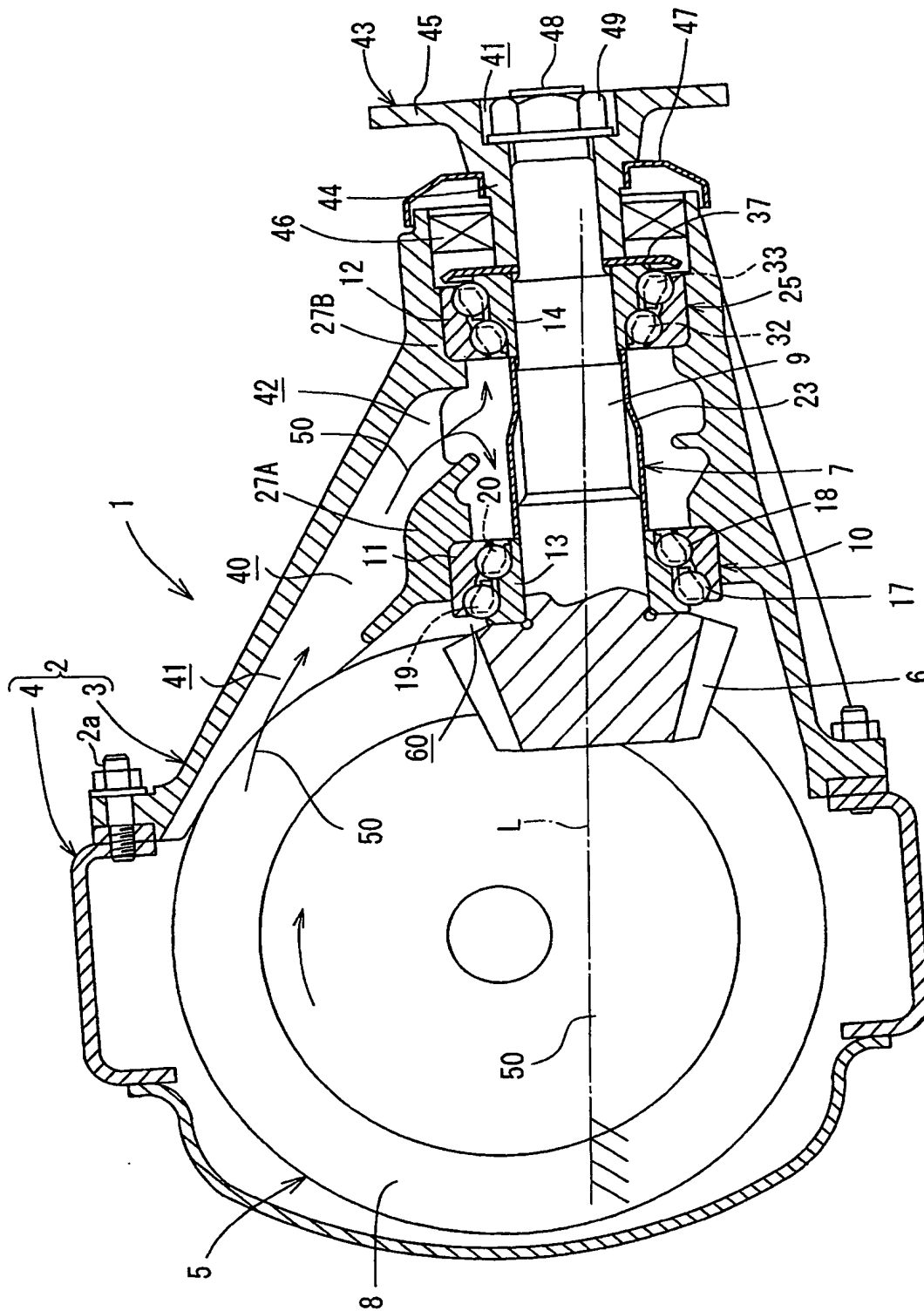
- 1        ディファレンシャル装置
- 2        ディファレンシャルケース
- 7        ピニオン軸
- 10      第一の複列玉軸受
- 11      第一の外輪部材
- 11d    肩部
- 11e    環状片
- 13      第一の内輪部材
- 19      保持器
- 20      保持器
- 20a    ポケット部
- 20b    環状部
- 20c    邪魔板片
- 25      第二の複列玉軸受
- 27A    環状壁
- 27B    環状壁
- 40      オイル循環路
- 42      オイル出口
- 50      オイル
- 60      排出空間
- $\delta 1$     第一環状隙間
- $\delta 2$     第二環状隙間
- D1      ピッチ円直径
- D2      ピッチ円直径



【書類名】

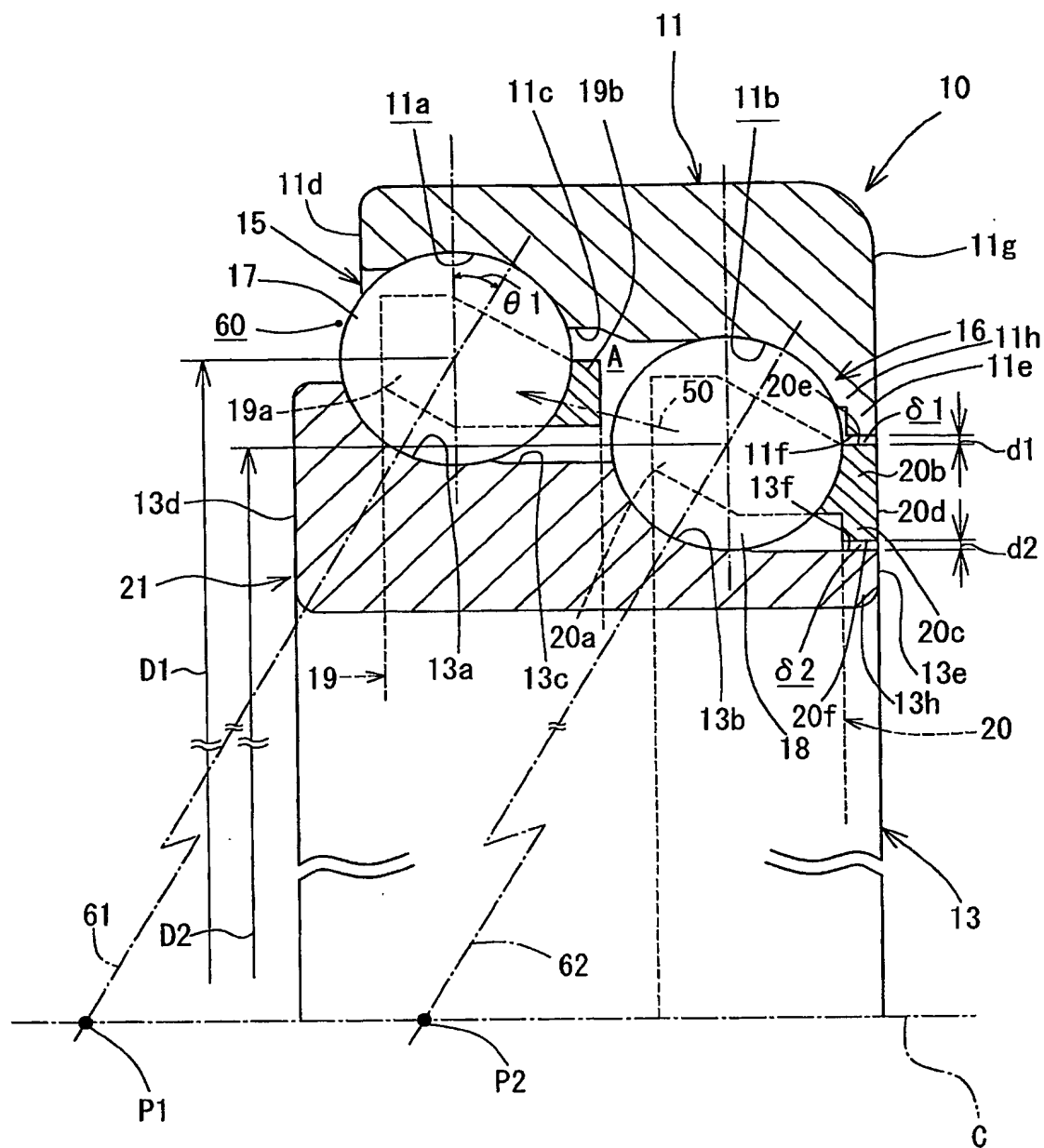
図面

【図 1】

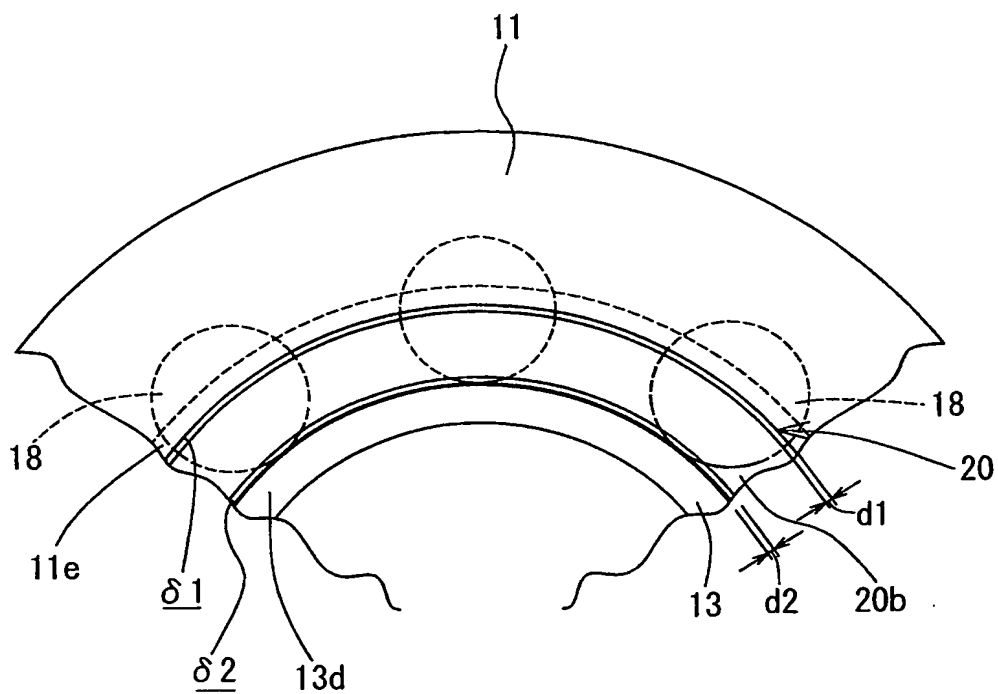




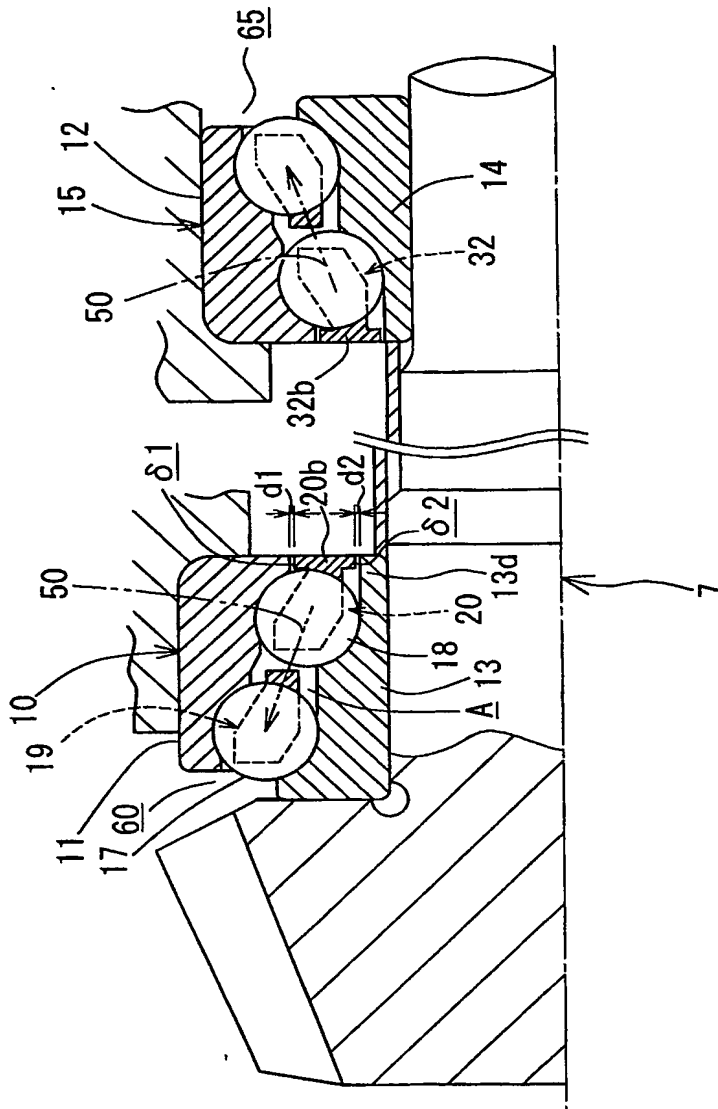
【図 3】



【図 4】

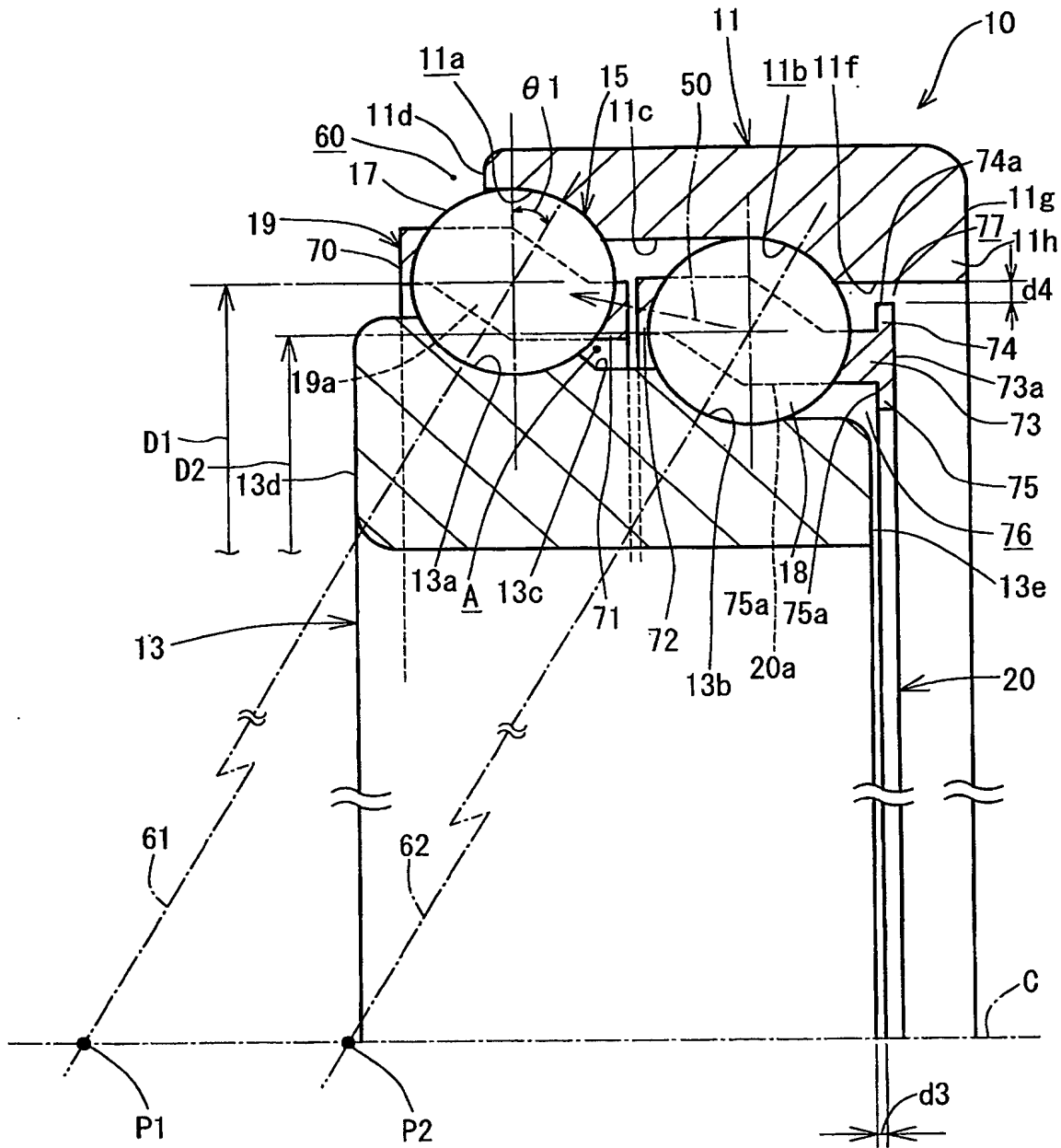


【図 5】

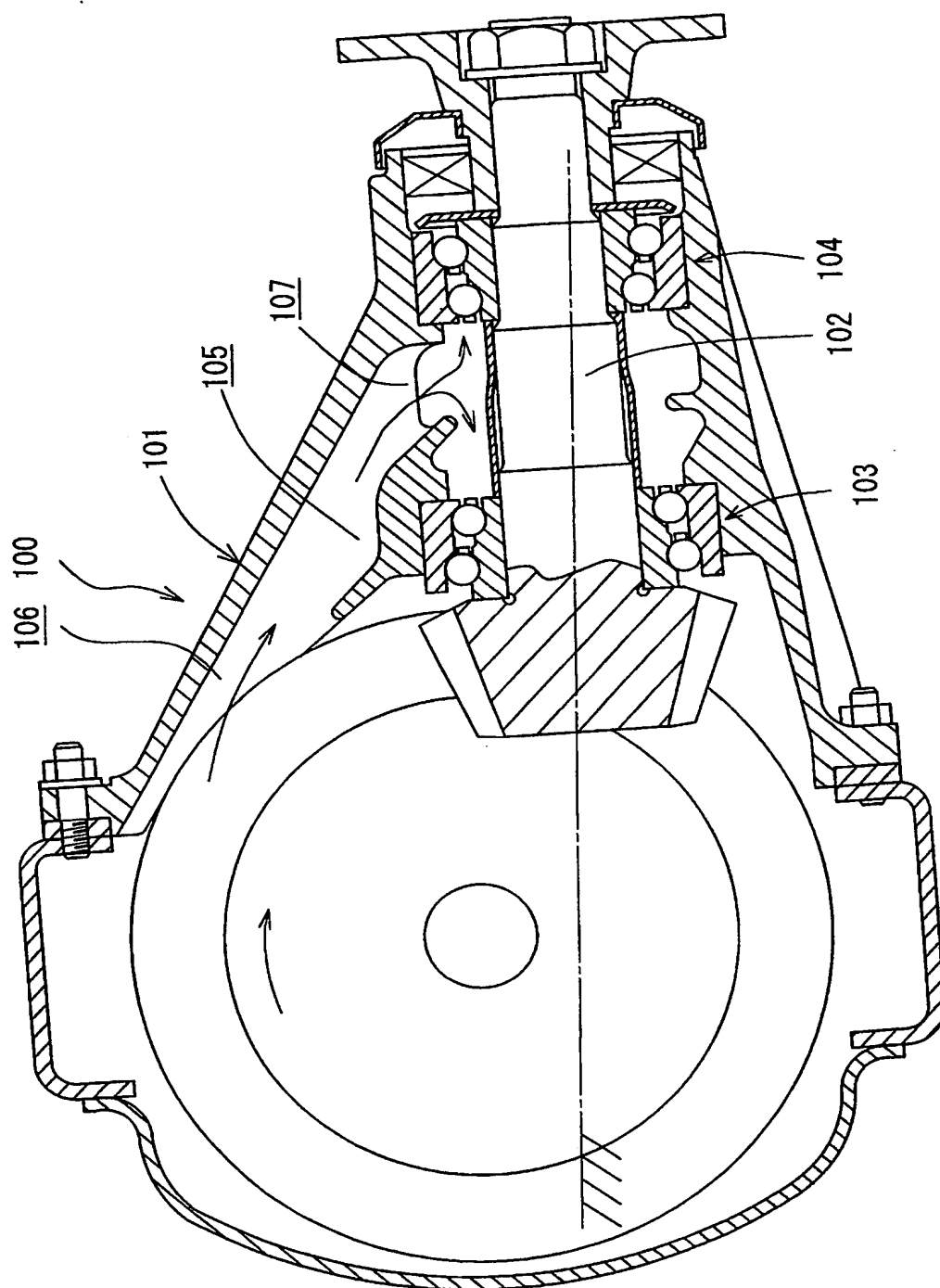




【図 7】



【図 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タンデム型の複列玉軸受では、潤滑用のオイルが複列玉軸受内に導入された際、ピニオン軸が軸心回りに回転していることにより、必要以上の量のオイルが供給されてしまう。

【解決手段】 保持器 20 の環状部 20b の外周面と、第一の外輪部材 11 の環状片 11e の内周面との間、邪魔板片 20c の内周面と第一の内輪部材 13 の肩部 13h の外周面との間にそれぞれ第一環状隙間  $\delta 1$ 、第二環状隙間  $\delta 2$  を設け、これらの径方向幅  $d 1$ 、 $d 2$  を、それぞれ 0 を超えてかつ玉 17 の径の 0.15 倍以下に設定したことによって、環状空間 A に供給されるオイル 50 の量が抑えられ、従って、トルクを上昇させることなく軸受を確実に潤滑することができる。

【選択図】 図 3

## 認定・付加情報

|         |                |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-025547 |
| 受付番号    | 50300164938    |
| 書類名     | 特許願            |
| 担当官     | 第三担当上席 0092    |
| 作成日     | 平成15年 2月14日    |

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

|       |             |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成15年 2月 3日 |
|-------|-------------|

次頁無

特願 2003-025547

出願人履歴情報

識別番号

[000001247]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

氏名

光洋精工株式会社